

# Configuração e verificação da opção B do INTER-AS MPLS VPN da camada 3 usando IO e IOS-XR

## Índice

[Introdução](#)

[Pré-requisitos](#)

[Requisitos](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Informações de Apoio](#)

[Configurar](#)

[Diagrama de Rede](#)

[Configurações](#)

[Verificar](#)

[Sibile do CE1 ao CE2 e vice-versa](#)

[Explicação das atualizações trocadas e etiquetas MPLS](#)

[Verificação através de Traceroutes](#)

[Troubleshooting](#)

## Introdução

Este documento descreve a configuração e a verificação de Inter-como mergulha 3 MPLS VPN, característica da opção B. A plataforma IO e IOS-XR é usada para a explicação e a verificação. Mostra uma encenação do exemplo de rede e suas configuração e saídas para a melhor compreensão.

## Pré-requisitos

### Requisitos

Não há nenhuma tal exigência, porém a compreensão básica de MPLS (Multi Protocol Label Switching) e o conhecimento em funcionamento da plataforma IOS-XR ajudariam certamente.

### [Componentes Utilizados](#)

Este documento não se restringe a versões de software e hardware específicas. As informações neste documento foram criadas a partir de dispositivos em um ambiente de laboratório específico. Todos os dispositivos utilizados neste documento foram iniciados com uma configuração (padrão) inicial. Se a sua rede estiver ativa, certifique-se de que entende o impacto potencial de qualquer comando.

## Informações de Apoio

O MPLS é distribuído extensamente através de ISP (provedores de serviço da Internet) no mundo inteiro. Um tal serviço é a camada 3 VPN MPLS (Virtual Private Network). A camada 3 VPN MPLS estica principalmente os limites do roteamento de um cliente de uma localização geográfica a outra, ISP é usada principalmente como um trânsito. Espreitar com o ISP em uma localização geográfica e na outra localização geográfica é feito, a seguir as rotas específicas do cliente são recebidas no dispositivo CE (edge de cliente) do dispositivo PE (fornecedor Edge/ISP).

Agora se a exigência é esticar limites do roteamento para um cliente, para duas localizações geográficas diferentes onde o dois ISP diferentes tem a presença. Então os dois ISP precisam de coordenar de modo que a camada 3 VPN MPLS seja fornecida ao cliente final. Tal solução é chamada como Inter-como mergulha 3 MPLS VPN.

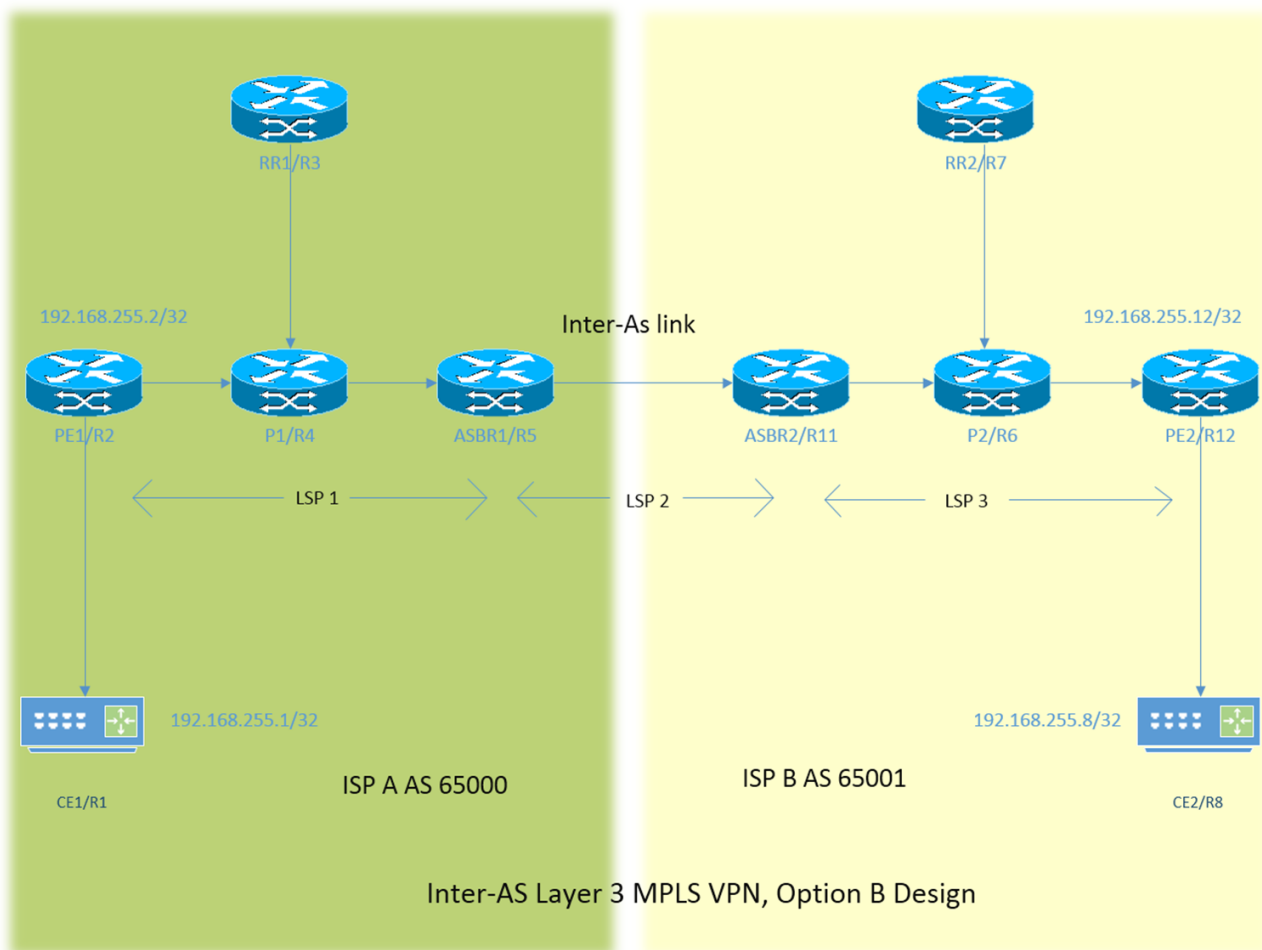
Inter-como a camada 3 VPN MPLS pode ser distribuído em 4 maneiras diferentes, chamadas como a opção A, a opção B, o C da opção e a opção D.

A aplicação que usa a opção B é explicada neste documento.

## Configurar

### Diagrama de Rede

A topologia para Inter-como a troca da opção B é mostrada abaixo.



O método de endereçamento é muito simples. Cada roteador tem a relação loopback1 descrita

como 192.168.255.X onde está o X=1 quando o roteador1 está sob o interesse. O endereçamento da relação é do tipo 192.168.XY.X. Supõe que o r1 e o R2 estão em considerado, configuração da relação sob o roteador que o r1 é 192.168.12.1 (aqui X=1, Y=2).

CE - Edge de cliente

PE - Ponta de provedor

RR- Refletor de rota

ASBR - Roteador de limite de sistema autônomo

Durante todo o documento, o termo CE denota a ambos os dispositivos do edge de cliente, se a referência específica tem que ser feita para um dispositivo particular estará provido então que como o CE1. Isto aplica-se ao PE, ao RR e ao ASBR também.

Todos os dispositivos executam IO, porém ASBR2/R11 e PE2/R12 a corrida IOS-XR.

Dois ISP estão sendo providos com COMO (sistema autônomo) os 65000 e COMO 65001. ISP com ENQUANTO 65000 estão no lado esquerdo da topologia e estão providos enquanto ISP A e ISP com ENQUANTO 65001 está no lado direito da topologia e está provido como ISP B.

## Configurações

As configurações dos dispositivos são descritas abaixo.

### CE1

```
interface Loopback1
ip address 192.168.255.1 255.255.255.255
!
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.12.1 255.255.255.0
!
router eigrp 1
network 0.0.0.0
```

### PE1

```
vrf definition A
rd 192.168.255.2:65000
!
address-family ipv4
route-target export 99:99
route-target import 99:99
exit-address-family
!
interface Loopback1
ip address 192.168.255.2 255.255.255.255
ip ospf 1 area 0
!
interface FastEthernet0/0
vrf forwarding A
ip address 192.168.12.2 255.255.255.0
!
```

```
interface FastEthernet1/0
ip address 192.168.24.2 255.255.255.0
ip ospf 1 area 0
mpls ip
!
router eigrp 65000
!
address-family ipv4 vrf A autonomous-system 1
redistribute bgp 65000 metric 1500 10 255 1 1500
network 192.168.12.2 0.0.0.0
exit-address-family
!
router ospf 1
!
router bgp 65000
bgp log-neighbor-changes
no bgp default ipv4-unicast
neighbor 192.168.255.3 remote-as 65000
neighbor 192.168.255.3 update-source Loopback1
!
address-family ipv4
exit-address-family
!
address-family vpnv4
neighbor 192.168.255.3 activate
neighbor 192.168.255.3 send-community both
exit-address-family
!
address-family ipv4 vrf A
redistribute eigrp 1
exit-address-family
!
```

## **P1**

```
interface Loopback1
ip address 192.168.255.4 255.255.255.255
ip ospf 1 area 0
!
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.24.4 255.255.255.0
ip ospf 1 area 0
duplex half
mpls ip
!
interface FastEthernet1/0
ip address 192.168.34.4 255.255.255.0
ip ospf 1 area 0
mpls ip
!
interface FastEthernet1/1
ip address 192.168.45.4 255.255.255.0
ip ospf 1 area 0
mpls ip
!
router ospf 1
!
```

## **RR1**

```
interface Loopback1
ip address 192.168.255.3 255.255.255.255
```

```

ip ospf 1 area 0
!
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.34.3 255.255.255.0
ip ospf 1 area 0
mpls ip
!
router ospf 1
!
router bgp 65000
bgp log-neighbor-changes
no bgp default ipv4-unicast
neighbor 192.168.255.2 remote-as 65000
neighbor 192.168.255.2 update-source Loopback1
neighbor 192.168.255.5 remote-as 65000
neighbor 192.168.255.5 update-source Loopback1
!
address-family ipv4
exit-address-family
!
address-family vpnv4
neighbor 192.168.255.2 activate
neighbor 192.168.255.2 send-community both
neighbor 192.168.255.2 route-reflector-client
neighbor 192.168.255.5 activate
neighbor 192.168.255.5 send-community both
neighbor 192.168.255.5 route-reflector-client
exit-address-family
!

```

## ASBR1

```

interface Loopback1
ip address 192.168.255.5 255.255.255.255
ip ospf 1 area 0
!
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.45.5 255.255.255.0
ip ospf 1 area 0
mpls ip
!
interface FastEthernet1/0
ip address 192.168.115.5 255.255.255.0
mpls bgp forwarding
!
router ospf 1
!
router bgp 65000
bgp log-neighbor-changes
no bgp default ipv4-unicast
no bgp default route-target filter
neighbor 192.168.115.11 remote-as 65001
neighbor 192.168.255.3 remote-as 65000
neighbor 192.168.255.3 update-source Loopback1
!
address-family ipv4
exit-address-family
!
address-family vpnv4
neighbor 192.168.115.11 activate
neighbor 192.168.115.11 send-community both
neighbor 192.168.255.3 activate
neighbor 192.168.255.3 send-community both

```

```
neighbor 192.168.255.3 next-hop-self
exit-address-family
```

```
!
```

## ASBR2

```
interface Loopback1
ipv4 address 192.168.255.11 255.255.255.255
```

```
!
```

```
interface GigabitEthernet0/0/0/0
ipv4 address 192.168.115.11 255.255.255.0
```

```
!
```

```
interface GigabitEthernet0/0/0/1
ipv4 address 192.168.116.11 255.255.255.0
```

```
!
```

```
route-policy DEFAULT
pass
end-policy
```

```
!
```

```
router static
address-family ipv4 unicast
192.168.115.5/32 GigabitEthernet0/0/0/0
```

```
!
```

```
router ospf 1
area 0
interface Loopback1
```

```
!
```

```
interface GigabitEthernet0/0/0/1
```

```
!
```

```
router bgp 65001
address-family vpnv4 unicast
retain route-target all
```

```
!
```

```
neighbor 192.168.115.5
remote-as 65000
address-family vpnv4 unicast
route-policy DEFAULT in
route-policy DEFAULT out
```

```
!
```

```
neighbor 192.168.255.7
remote-as 65001
update-source Loopback1
address-family vpnv4 unicast
next-hop-self
```

```
!
```

```
mpls ldp
address-family ipv4
```

```
!
```

```
interface GigabitEthernet0/0/0/1
```

```
!
```

## P2

```
interface Loopback1
ip address 192.168.255.6 255.255.255.255
ip ospf 1 area 0
```

```
!
```

```
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.116.6 255.255.255.0
ip ospf 1 area 0
```

```
mpls ip
!
interface FastEthernet1/0
ip address 192.168.67.6 255.255.255.0
ip ospf 1 area 0
mpls ip
!
interface FastEthernet1/1
ip address 192.168.126.6 255.255.255.0
ip ospf 1 area 0
mpls ip
!
router ospf 1
!
```

## RR2

```
interface Loopback1
ip address 192.168.255.7 255.255.255.255
ip ospf 1 area 0
!
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.67.7 255.255.255.0
ip ospf 1 area 0
mpls ip
!
router ospf 1
!
router bgp 65001
bgp log-neighbor-changes
no bgp default ipv4-unicast
neighbor 192.168.255.11 remote-as 65001
neighbor 192.168.255.11 update-source Loopback1
neighbor 192.168.255.12 remote-as 65001
neighbor 192.168.255.12 update-source Loopback1
!
address-family ipv4
exit-address-family
!
address-family vpnv4
neighbor 192.168.255.11 activate
neighbor 192.168.255.11 send-community both
neighbor 192.168.255.11 route-reflector-client
neighbor 192.168.255.12 activate
neighbor 192.168.255.12 send-community both
neighbor 192.168.255.12 route-reflector-client
exit-address-family
!
```

## PE2

```
vrf A
address-family ipv4 unicast
import route-target
99:99
!
export route-target
99:99
!
interface Loopback1
ipv4 address 192.168.255.12 255.255.255.255
!
```

```

interface GigabitEthernet0/0/0/0
ipv4 address 192.168.126.12 255.255.255.0
!
interface GigabitEthernet0/0/0/1
vrf A
ipv4 address 192.168.128.12 255.255.255.0
!
router ospf 1
address-family ipv4
area 0
interface Loopback1
!
interface GigabitEthernet0/0/0/0
!
router bgp 65001
address-family vpnv4 unicast
!
neighbor 192.168.255.7
remote-as 65001
update-source Loopback1
address-family vpnv4 unicast
!
vrf A
rd 192.168.255.12:65001
address-family ipv4 unicast
redistribute eigrp 1
!
mpls ldp
address-family ipv4
!
interface GigabitEthernet0/0/0/0
!
router eigrp 65001
vrf A
address-family ipv4
autonomous-system 1
redistribute bgp 65001
interface GigabitEthernet0/0/0/1
!

```

## CE2

```

interface Loopback1
ip address 192.168.255.8 255.255.255.255
!
interface FastEthernet1/0
ip address 192.168.128.8 255.255.255.0
!
router eigrp 1
network 0.0.0.0
!

```

## Explicação

- O EIGRP como o protocolo de roteamento PE-CE está sendo distribuído.
- O OSPF é usado como o IGP para o núcleo ISP. Em ambos os ISP em todos os enlaces físicos o LDP + o IGP são distribuídos. O LDP + o IGP não são configurados no link INTER-AS entre ASBR1 e ASBR2.
- A redistribuição do EIGRP sob o vrf A no BGP é executada e vice-versa no PE.



- Somente a endereço-família do VPNv4 no PE é ativada com o refletor de rota. O comando “nenhum IPv4-unicast” do padrão BGP desabilita a família do endereço do IPv4 do padrão que espereita nos IO. Para IOS-XR que nenhum tal comando é exigido como ele forma somente espereitar, no que diz respeito à família do endereço sob que o vizinho é configurado.
- Estas rotas redistribuída são anunciadas como rotas do VPNv4 ao refletor de rota (RR).
- O refletor de rota reflete estas rotas ao dispositivo ASBR. Desde que refletir as rotas vpn4 é precisado, tão somente a família do endereço do VPNv4 é ativada. O refletor de rota não se encontrará no caminho de trânsito.
- O dispositivo P apenas está comutando as etiquetas e encontra-se o caminho de trânsito do tráfego.
- No dispositivo ASBR “nenhum filtro do rota-alvo do padrão BGP” para IO e “retém o rota-alvo que todo” para o IOS-XR foi configurado. Isto é por mais importantes que os dispositivos ABBR não sejam refletores de rota e não têm nenhuns vrfs com o RT (alvo da rota) configurado, assim que deixarão cair implicitamente a atualização de roteamento enviada a ele dos refletores de rota. Este é um comportamento esperado porque os IO e IOS-XR tendem aperfeiçoam a informação de tabela de roteamento e deixam cair as atualizações para aqueles vrfs com RT que não são configurados localmente.
- Nos ASBR espereitar do VPNv4 do eBGP é configurado. O MPLS não é permitido com ldp no link que conecta os ASBR.
- Quando espereitar do VPNv4 do eBGP vem acima no ASBR1 (IO) com o dispositivo IOS-XR, dos “a transmissão BGP mpls” está configurada automaticamente no link INTER-AS. A troca das etiquetas com ASBR2, é realizada não através do ldp mas através do BGP. Os IO igualmente adicionam automaticamente a rota estática de /32 à relação ASBR2 de modo que a etiqueta dos mpls seja limitada a uma rota de /32 e o Label Switching seja feito corretamente.
- Para IOS-XR sobre o link INTER-AS há uma lógica diferente em relação àquele dos IO. Exige-se configurar uma rota estática de /32 à relação ASBR1, de modo que a etiqueta dos mpls seja limitada para um prefixo de /32. Se isto não é feito então controla o plano virá acima de mas o tráfego não estará enviado.
- IOS-XR não faz envia ou recebe atualizações de roteamento com pares EBGP a menos que uma política da rota for configurada. Uma política da rota é configurada com o PADRÃO do nome. A ação é “passar” que os meios enviar/recebem todas as atualizações.

## Verificar

### Sibilo do CE1 ao CE2 e vice-versa

A saída do sibilo do CE1 ao CE2 que usa a relação loopback1 como a fonte é mostrada abaixo.

```
R1#ping 192.168.255.8 source lo1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.255.8, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 192.168.255.1
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 104/300/420 ms
```

A saída do sibilo do CE2 ao CE1 que usa a relação loopback1 como a fonte é mostrada abaixo.

```
R8#ping 192.168.255.1 source lol
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.255.1, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 192.168.255.8
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 168/303/664 ms
```

## Explicação das atualizações trocadas e etiquetas MPLS

- No CE1 mostre que rota IP dá a rota para loopback1 do CE2 na outra extremidade.

```
R1#show ip route 192.168.255.8
Routing entry for 192.168.255.8/32
Known via "eigrp 1", distance 90, metric 156416, type internal
```

- O fluxo de tráfego com mpls etiqueta imposto/disposto ao longo do trajeto CE1 ao CE2 é discutido aqui, isto é como a alcançabilidade é obtida ao ir da fonte loopback1 de CE1 a loopback1 do CE2. A informação similar em relação ao caminho de retorno isto é de CE2 loopback1 a CE1 loopback1 é discutida igualmente.
- Em projetos do vpn da camada 3 MPLS, deve-se recordar que durante a operação do switch de rótulo a etiqueta do transporte está trocada e a etiqueta do vpn é sem tocar. A etiqueta VPN estiver exposta quando PHP (salto de Penultimate estalando) ocorre e o tráfego alcança o PE ou quando um LSP (caminho do switch de rótulo) estiver terminado.
- No PE1 o loopback1 do CE2 é instruído através do VPNv4 BGP e é redistribuído ao vrf EIGRP ciente. O loopback1 aprendido através do CE1 através do EIGRP é redistribuído no BGP e igualmente transforma-se uma rota do VPNv4.

```
R2#show bgp vpnv4 unicast all labels
Network          Next Hop          In label/Out label
Route Distinguisher: 192.168.255.2:65000 (A)
192.168.12.0     0.0.0.0           22/nolabel(A)
192.168.128.0   192.168.255.5    nolabel/26
192.168.255.1/32 192.168.12.1     23/nolabel
192.168.255.8/32 192.168.255.5    nolabel/27
```

- Da saída acima pode-se compreender que, para alcançar ao prefixo que 192.168.255.8/32 uma etiqueta do vpn de 27 aprendeu. Esta saída igualmente indica que a etiqueta 23 é etiqueta do vpn atribuída pelo BGP para anunciar a alcançabilidade aos 192.168.255.1/32. O salto seguinte para o prefixo do VPNv4 decide a etiqueta do transporte assim como o caminho do switch de rótulo. Assim da "a tabela do forwarding dos mpls mostra" para o salto seguinte 192.168.255.5 dá a informação da etiqueta do transporte para alcançar 192.168.255.8/32.

```
R2#show mpls forwarding-table 192.168.255.5 255.255.255.255
Local  Outgoing  Prefix          Bytes Label  Outgoing  Next Hop
Label  Label    or Tunnel Id   Switched    interface
21     21       192.168.255.5/32 0           Fa1/0     192.168.24.4
```

- O rótulo de saída é 21 e daqui pode-se concluir que para alcançar 192.168.255.8/32, uma etiqueta do transporte de 21 e a etiqueta do vpn de 27 estarão usadas pelo PE1.

```
R2#show mpls forwarding-table
```

Local	Outgoing	Prefix	Bytes	Label	Outgoing	Next Hop
Label	Label	or Tunnel Id	Switched		interface	
23	No Label	192.168.255.1/32[V] \	5928		Fa0/0	192.168.12.1

- Pode-se igualmente concluir que o tráfego de retorno que vem a 192.168.255.1/32 será PHP'd já pelo roteador P1 e daqui baterá o PE1 com etiqueta do vpn de 23 e tabela do forwarding dos mpls enviam que tráfego a Fa0/0 isto é o CE1 após ter estalado para fora a etiqueta do vpn.
- A saída no refletor de rota dá a confirmação da informação discutida até agora.

```
R3#show bgp vpnv4 unicast all labels
```

Network	Next Hop	In label/Out label
Route Distinguisher: 192.168.255.2:65000		
192.168.12.0	192.168.255.2	no-label/22
192.168.255.1/32	192.168.255.2	no-label/23
Route Distinguisher: 192.168.255.12:65001		
192.168.128.0	192.168.255.5	no-label/26
192.168.255.8/32	192.168.255.5	no-label/27

- A parte interessante real é o ASBR1, etiqueta aqui para alcançar 192.168.255.1/32 é enviada a ASBR2 e a ASBR2 anuncia a informação da etiqueta para alcançar 192.168.255.8/32. Como descrito mais cedo, o salto seguinte na atualização do VPNv4 BGP decide a etiqueta do transporte, mantendo aquela na mente, o salto seguinte 192.168.255.5 (para o prefixo 192.168.255.8/32 aprendido no PE1) pertence ao loopback1 de ASBR1. De modo a pelo processo de PHP (Penultimate Hop Popping) a etiqueta do transporte terá sido removida já pelo P1 quando o tráfego destinado a 192.168.255.8 bate ASBR1. Assim o tráfego que bate o ASBR1 baterá com uma etiqueta do vpn de 27. The output em ASBR1 é mostrado abaixo.

```
R5#show bgp vpnv4 unicast all labels
```

Network	Next Hop	In label/Out label
Route Distinguisher: 192.168.255.2:65000		
192.168.12.0	192.168.255.2	24/22
192.168.255.1/32	192.168.255.2	25/23
Route Distinguisher: 192.168.255.12:65001		
192.168.128.0	192.168.115.11	26/24008
192.168.255.8/32	192.168.115.11	27/24009

- Pode-se agora claramente observar que o tráfego destinado a 192.168.255.8/32 quando as batidas ASBR1 com uma etiqueta de 27 serão enviadas a ASBR2 com uma etiqueta de 24009 ao salto seguinte de ASBR2 192.168.115.11. Na forma similar, trafique destinado a 192.168.255.1/32 de ASBR2 virá com etiqueta 25 e a etiqueta será trocada (à etiqueta do vpn 23) e a etiqueta apropriada do transporte será encapsulada então para enviar o tráfego ao salto seguinte 192.168.255.2 (PE1).

```
R5#show mpls forwarding-table
```

Local	Outgoing	Prefix	Bytes	Label	Outgoing	Next Hop
Label	Label	or Tunnel Id	Switched		Interface	
21	19	192.168.255.2/32	0		Fa0/0	192.168.45.4
27	24009	192.168.255.12:65001:192.168.255.8/32 \		26	Fa1/0	192.168.115.11

- Assim o tráfego de retorno tomará a etiqueta 19 porque a etiqueta do transporte e 23 como a

etiqueta do vpn para alcançar o PE1 de ASBR1.

- É importante compreender que quando o tráfego está atravessando o link INTER-AS, há somente uma única etiqueta dos mpls, principalmente a etiqueta do vpn. Quando o tráfego está dentro do COMO, duas etiquetas dos mpls estão observadas.
- Em ASBR2 isto é as etiquetas similares do dispositivo IOS-XR são observadas.

```
RP/0/0/CPU0:ios#show bgp vpnv4 unicast labels
Network                Next Hop                Rcvd Label Local Label
Route Distinguisher:192.168.255.2:65000
*> 192.168.12.0/24      192.168.115.5          24 24006
*> 192.168.255.1/32    192.168.115.5          25 24007
Route Distinguisher: 192.168.255.12:65001
*>i192.168.128.0/24    192.168.255.12         24000 24008
*>i192.168.255.8/32    192.168.255.12         24001 24009
```

- Aqui observa-se que ASBR2 anuncia a etiqueta 24009 a ASBR1 para o prefixo 192.168.255.8/32. Esta saída igualmente mostra que isso alcançar 192.168.255.1/32 o prefixo ASBR1 anunciou a etiqueta 25. Agora desde que se vê que alcançar o salto seguinte 192.168.255.8/32 é 192.168.255.12 (PE2). A tabela do forwarding dos mpls terá a etiqueta LDP ou a etiqueta do transporte para alcançar o salto seguinte.

```
RP/0/0/CPU0:ios#show mpls forwarding
Local   Outgoing Prefix           Outgoing   Next Hop   Bytes
Label   Label    or ID           Interface   Interface  Switched
24004   19       192.168.255.12/32 Gi0/0/0/1  192.168.116.6 2082
```

- Para alcançar o rótulo de saída de 192.168.255.12 de 19 está sendo usado. Assim o tráfego de ASBR2 ao PE2 terá duas etiquetas dos mpls, 19 porque a etiqueta do transporte e 24001 como a etiqueta do vpn.
- Na maneira similar como discutida acima do tráfego de retorno, isto é do CE2 ao CE1 baterá ASBR2 com uma etiqueta do vpn de 24007 porque a etiqueta do transporte já seria PHP'd pelo roteador P2. A operação de troca da etiqueta ocorre e a etiqueta é trocada a 25 e é enviada ao salto seguinte 192.168.115.5 isto é o link INTER-AS ASBR1.

```
RP/0/0/CPU0:ios#show mpls forwarding
Local   Outgoing Prefix           Outgoing   Next Hop   Bytes
Label   Label    or ID           Interface   Interface  Switched
24007   25       2.255.168.192:65000:192.168.255.1/32 \
                                           Gi0/0/0/0  192.168.115.5 10146
```

- O PE2 é próprio o salto seguinte para o prefixo 192.168.255.8/32, assim que o PHP será executado pelo roteador P2 e o tráfego destinado para 192.168.255.8/32 baterá o PE2 com única etiqueta dos mpls isto é a etiqueta 24001 VPN.

```
RP/0/0/CPU0:ios#show mpls forwarding
Local   Outgoing Prefix           Outgoing   Next Hop   Bytes
Label   Label    or ID           Interface   Interface  Switched
24001   Unlabelled 192.168.255.8/32[V] \
                                           Gi0/0/0/1  192.168.128.8 5364
24003   20       192.168.255.11/32
```

```
RP/0/0/CPU0:ios#show bgp vpnv4 unicast labels
Network                Next Hop                Rcvd Label    Local Label
Route Distinguisher: 192.168.255.12:65001 (default for vrf A)
*>i192.168.12.0/24     192.168.255.11         24006         nolabel
*> 192.168.128.0/24   0.0.0.0                 nolabel       24000
*>i192.168.255.1/32   192.168.255.11         24007         nolabel
*> 192.168.255.8/32  192.168.128.8          nolabel       24001
```

- Daqui, quando o tráfego bate o PE2 com etiqueta 24001 do vpn é enviado ao CE2 sobre o link Gi0/0/0/1 e a etiqueta do vpn é removida igualmente. Também, enviar a tráfego a 192.168.255.1/32 uma etiqueta do vpn de 24007 e uma etiqueta do transporte de 20 será usada pelo PE2.

## Verificação através de Traceroutes

### Traceroute do CE1 ao CE2.

```
R1#traceroute 192.168.255.8 source lo1
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.255.8
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 192.168.12.2 8 msec 16 msec 20 msec
 2 192.168.24.4 [MPLS: Labels 21/27 Exp 0] 516 msec 504 msec 212 msec
 3 192.168.45.5 [MPLS: Label 27 Exp 0] 280 msec 640 msec 280 msec
---- LSP 1 ----
 4 192.168.115.11 [MPLS: Label 24009 Exp 0] 544 msec 548 msec 264 msec
---- LSP 2 ----
 5 192.168.116.6 [MPLS: Labels 19/24001 Exp 0] 748 msec 444 msec 472 msec
 6 192.168.126.12 [MPLS: Label 24001 Exp 0] 204 msec 316 msec 780 msec
---- LSP 3 ----
 7 192.168.128.8 296 msec 892 msec 496 msec
```

- As etiquetas podem ser consideradas o traceroute e são exatamente as mesmas que discutidas acima.
- Já mencionou-se que o salto seguinte a atualização do VPNv4 controla o caminho do switch de rótulo e daqui a etiqueta do transporte.
- O salto seguinte para um prefixo em uma opção B Inter-como o projeto, mudanças 3 vezes e daqui 3 LSP existe.
- O prefixo 192.168.255.8/32 é originado do PE2, assim que no COMO 65001 o PE2 é o salto seguinte para a atualização do VPNv4.
- Esta atualização alcança ASBR2 e agora ASBR2 anuncia esta atualização a ASBR1 sobre o link INTER-AS e daqui o ASBR2 transforma-se agora o salto seguinte para a atualização do VPNv4.
- O mesmo prefixo é anunciado outra vez agora dentro PORQUE 65000 através de ASBR1 como a atualização do VPNv4 e assim para COMO 65000 ASBR1 são o salto seguinte para a atualização do VPNv4.
- Desde que o salto seguinte determina o LSP e muda 3 vezes, 3 LSP distintos são destacados no traceroute.
- Deve-se observar que para um LSP distinto a etiqueta do vpn permanece intacto e não se muda.

### Traceroute do CE2 ao CE1.

```
R8#traceroute 192.168.255.1 source lol
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.255.1
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 192.168.128.12 172 msec 164 msec 56 msec
 2 192.168.126.6 [MPLS: Labels 20/24007 Exp 0] 472 msec 452 msec 368 msec
 3 192.168.116.11 [MPLS: Label 24007 Exp 0] 692 msec 780 msec 772 msec
---- LSP 1 ----
 4 192.168.115.5 [MPLS: Label 25 Exp 0] 484 msec 720 msec 232 msec
---- LSP 2 ----
 5 192.168.45.4 [MPLS: Labels 19/23 Exp 0] 376 msec 448 msec 336 msec
 6 192.168.12.2 [MPLS: Label 23 Exp 0] 168 msec 208 msec 432 msec
---- LSP 3 ----
 7 192.168.12.1 464 msec 468 msec 776 msec
```

## Troubleshooting

Atualmente, não existem informações disponíveis específicas sobre Troubleshooting para esta configuração.